



CONCORRENZA E COMPLEMENTARIETÀ FRA TRASPORTO SU STRADA O TRASPORTO SU FERRO?

4

Esperienze e prospettive per il pendolarismo in Sicilia

a cura di **Salvatore Amoroso**
e **Salvatore La Rosa**



ISBN 978-88-97559-10-8



IL RUOLO DELLA QUALITÀ PERCEPITA DEI PERCORSI PEDONALI NELLA SCELTA DEL TRASPORTO PUBBLICO

Salvatore Amoroso, Francesco Castelluccio, Mario Catalano

Dipartimento dell'Energia – Sezione Trasporti, Università degli Studi di Palermo

Introduzione

Il fenomeno del pendolarismo oggi giorno coinvolge ampie fasce della popolazione, manifestandosi attraverso spostamenti sistematici, spesso quotidiani, dal proprio luogo di residenza verso altra destinazione, per motivi di studio o di lavoro. La definizione di spostamento pendolare prescinde dalla distanza percorsa o dal tempo di viaggio ([1]).

Tipicamente, i pendolari si spostano tra differenti aree di regioni metropolitane, seguendo percorsi multimodali, costituiti anche da itinerari di “mobilità dolce” (pedonale o ciclabile). La mancanza di una cultura della pianificazione urbanistica, la diffusione sul territorio delle funzioni residenziali e l'accentramento delle attività produttive e commerciali hanno determinato, negli ultimi decenni, una crescita intensa dei fenomeni di pendolarismo.

A causa del notevole sviluppo dei centri urbani, divenuti delle vere e proprie “città diffuse”, la durata degli spostamenti pendolari ha subito forti incrementi, occupando, in molti casi, gran parte della vita dei viaggiatori. Il pendolarismo, inoltre, è considerato uno dei fattori che maggiormente contribuiscono all'inquinamento atmosferico, a causa della congestione della rete stradale metropolitana. Ne deriva un crescente degrado della “qualità” della vita per gli stessi pendolari e per gli individui residenti nelle aree limitrofe alle grandi arterie di collegamento.

Per risolvere questi problemi, si è da tempo affermato l'orientamento ad elaborare politiche per la promozione dell'uso del trasporto collettivo, volte, in particolare, a conseguire miglioramenti dei servizi pubblici sia sul piano dell'efficienza sia su quello dell'efficacia. Tuttavia, in generale, l'attenzione è rivolta alla progettazione dell'offerta del singolo modo di trasporto pubblico, senza considerare l'integrazione con altre forme di trasporto collettivo e con le modalità di “mobilità dolce”.

Ne discende una scarsa competitività dei servizi di trasporto pubblico, con la conseguenza di una ripartizione modale molto sbilanciata a favore dell'auto.

Il pendolarismo in Italia

I pendolari italiani rappresentano circa la metà della popolazione residente; in virtù di un tasso di crescita annuale del 6% nel periodo 2001-2009, i pendolari nel 2010 erano più di 26 milioni ([1]). Ogni pendolare percorre mediamente 24 km al giorno, impiegando 45 minuti e, se usa l'auto (avviene nel 70% dei casi), spende circa il 10% del suo reddito per il trasporto ([2]).

Per caratterizzare in modo più preciso il fenomeno, solitamente, si considerano pendolari “duri” le persone di età tra 14 e 80 anni, che si spostano per più di 10 km, almeno quattro volte in una settimana, anche all'interno dei confini comunali ([3]).

Le statistiche ufficiali (Istat) mostrano che in Italia nel 2001, oltre il 47% della popolazione residente si è spostata giornalmente dall'alloggio di dimora abituale per raggiungere il luogo di studio o di lavoro. Inoltre, le regioni che registrano il maggior numero di pendolari sono la Lombardia, il Lazio, il Veneto, la Campania e la Sicilia (figura 1).

Quando si esamina l'incidenza del pendolarismo sulla popolazione residente per regione, si nota che, nel Centro-Nord Italia, la quota di residenti pendolari è significativamente più elevata rispetto al Meridione, probabilmente a causa di un maggior sviluppo economico ed urbanistico: il pendolarismo è particolarmente presente in Lombardia (52,9%), Trentino-Alto Adige (52,6%) e Veneto (52%), mentre presenta valori d'incidenza sulla popolazione residente molto più contenuti in Calabria (39,3%), Sicilia (39,6%) e Campania (41%).

Sebbene il mezzo proprio consenta di non subire molti degli svantaggi derivanti dall'utilizzo del trasporto pubblico (dovuti a basse frequenze, mancanza di coincidenze, ritardi, etc.), difficilmente compatibili con gli orari imposti dall'attività lavorativa o di studio, comporta però una spesa in media quattro volte più elevata¹ (figura 2).

Per di più, questo dato non contempla i costi esterni generati dai differenti modi di trasporto che, se fossero considerati, sposterebbero l'ago della bilancia ancor di più a favore delle modalità collettive. Nonostante quanto precede, l'analisi dei dati Istat (2009), relativi alle preferenze modali degli studenti pendolari “under 34” in Italia, dimostra un diffuso orientamento a favore del mezzo proprio (tabella 1): in diverse regioni del Paese, il mezzo proprio viene preferito (come conducente o passeggero) da quote dei viaggiatori abituali che oscillano tra il 35% ed il 65%.

¹ Si considerano i costi di carburante, i pedaggi e il costo della sosta.

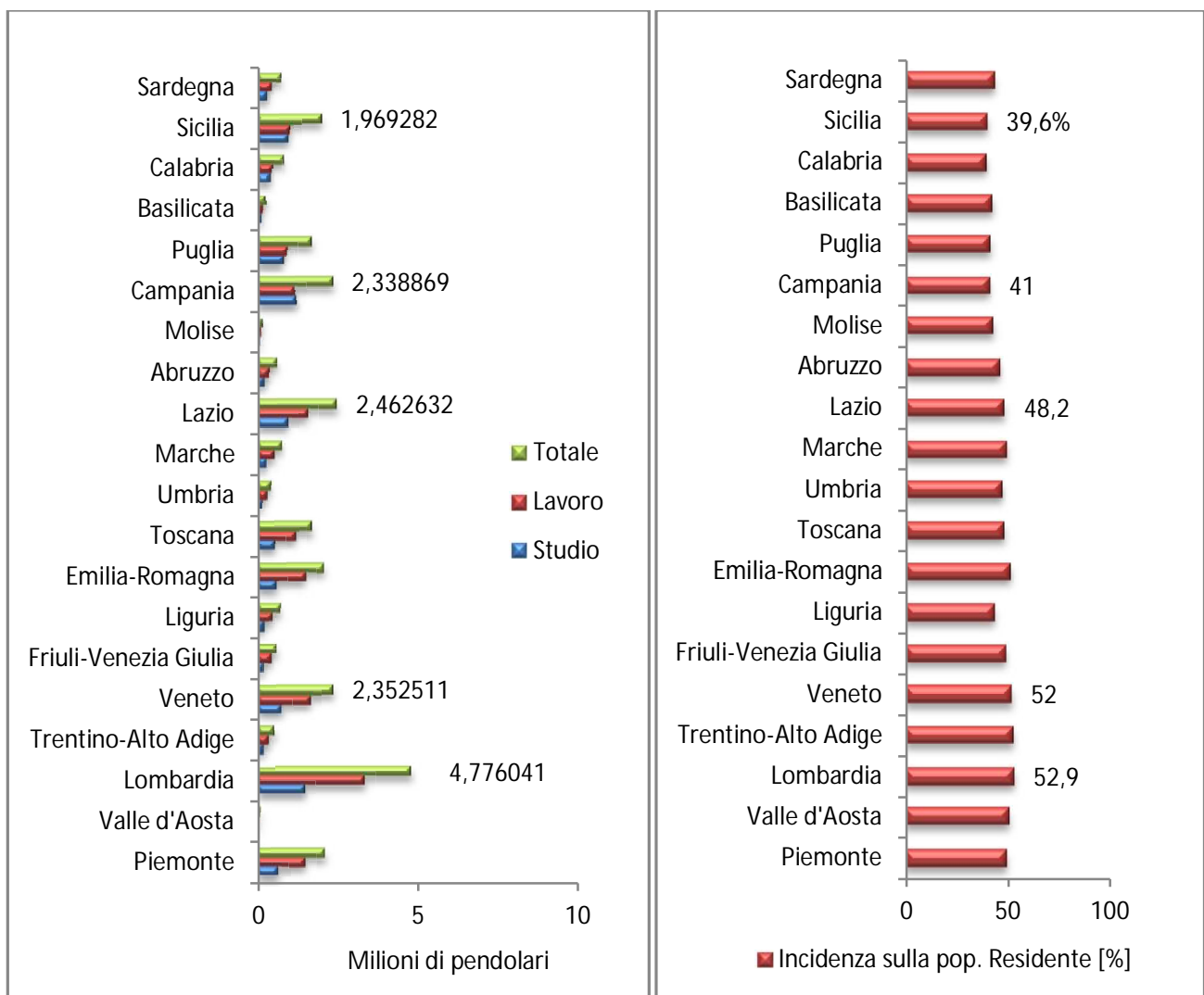


Figura 1 - POPOLAZIONE RESIDENTE CHE SI SPOSTA GIORNALMENTE PER MOTIVO – RIPARTIZIONE TERRITORIALE REGIONALE - Fonte: ISTAT, 2001, “14° Censimento della popolazione e delle abitazioni”.

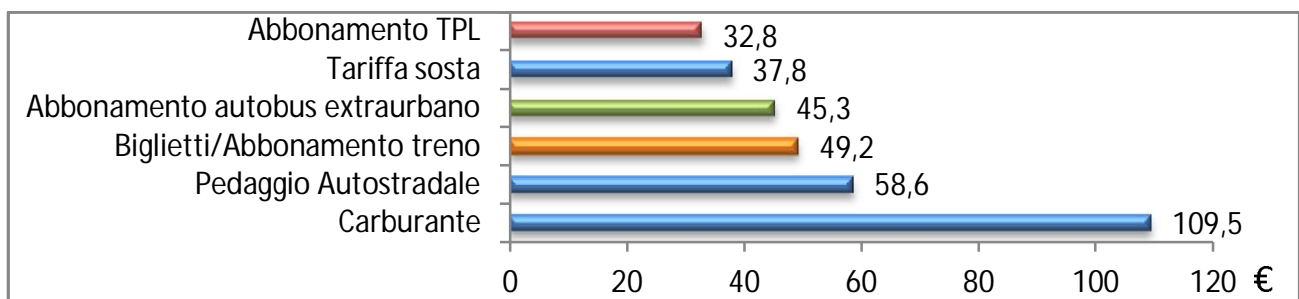


Figura 2 - SPESA MEDIA MENSILE PER GLI SPOSTAMENTI PENDOLARI PER CATEGORIA DI COSTO - Fonte , CENSIS 2007.

Tabella 1 - PENDOLARI UNDER 34 CHE SI RECANO FUORI CASA PER MOTIVI DI STUDIO GIORNALMENTE PER MEZZO DI TRASPORTO - Fonte ISTAT, 2009. Indagine multiscopo annuale sulle famiglie “Aspetti della vita quotidiana”.

| | Vanno a piedi | Treno | Tram e bus | Metro | Pullman | Pullman scolastico | Auto (conduc.) | Auto (passeg.) | Moto, ciclom. | Bicicletta |
|----------------------------------|------------------|------------|---------------|------------|-------------|-----------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------|
| Piemonte | 24,9 | 8,3 | 14,5 | 2,3 | 12,8 | 3,3 | 7,0 | 40,0 | 2,0 | 2,2 |
| Valle d'Aosta | 23,1 | 3,9 | 13,9 | 2,2 | 10,6 | 13,8 | 3,2 | 37,4 | 2,9 | 1,8 |
| Lombardia | 24,3 | 6,8 | 9,3 | 5,7 | 12,1 | 5,4 | 5,7 | 37,8 | 3,4 | 4,6 |
| Trentino-Alto Adige | 36,6 | 6,5 | 12,3 | 0,2 | 13,8 | 10,5 | 1,5 | 18,8 | 1,0 | 10,9 |
| Veneto | 15,5 | 4,8 | 14,1 | 0,4 | 18,2 | 9,0 | 5,8 | 36,8 | 1,0 | 7,6 |
| Friuli-Venezia Giulia | 16,0 | 5,3 | 15,2 | 0,4 | 19,3 | 6,9 | 7,1 | 37,9 | 1,2 | 7,0 |
| Liguria | 28,9 | 11,6 | 21,0 | 1,1 | 8,2 | 3,9 | 4,5 | 28,0 | 7,3 | - |
| Emilia- Romagna | 15,7 | 5,5 | 13,2 | - | 11,0 | 4,7 | 6,0 | 43,9 | 3,8 | 7,9 |
| Toscana | 15,5 | 8,3 | 16,7 | - | 8,7 | 8,1 | 5,9 | 39,7 | 7,8 | 4,1 |
| Umbria | 13,2 | 5,5 | 11,9 | - | 8,7 | 10,3 | 10,0 | 51,0 | 5,0 | 0,6 |
| Marche | 18,3 | 3,6 | 13,8 | - | 12,7 | 10,9 | 8,5 | 35,0 | 2,0 | 1,1 |
| Lazio | 18,9 | 6,0 | 16,9 | 6,2 | 9,7 | 4,5 | 6,6 | 41,1 | 3,0 | 0,6 |
| Abruzzo | 21,6 | 2,4 | 15,4 | 0,5 | 15,5 | 15,8 | 6,6 | 27,8 | 4,2 | 0,9 |
| Molise | 25,8 | 2,4 | 17,0 | 1,7 | 13,3 | 5,2 | 8,8 | 35,3 | 0,2 | - |
| Campania | 36,5 | 7,6 | 9,3 | 3,8 | 12,2 | 4,3 | 3,3 | 31,5 | 2,1 | - |
| Puglia | 37,5 | 6,0 | 7,3 | 0,1 | 14,6 | 3,3 | 3,5 | 30,4 | 1,4 | 1,2 |
| Basilicata | 29,0 | 1,8 | 11,8 | 1,8 | 18,4 | 8,5 | 2,8 | 29,8 | 1,2 | 0,2 |
| Calabria | 24,7 | 2,5 | 14,4 | 0,4 | 19,5 | 8,1 | 3,4 | 32,6 | 1,1 | 0,5 |
| Sicilia | 30,6 | 1,4 | 10,5 | 1,8 | 10,3 | 4,7 | 4,9 | 38,1 | 6,7 | 0,6 |
| Sardegna | 28,9 | 5,4 | 10,7 | - | 13,7 | 3,3 | 5,7 | 37,4 | 2,5 | 0,7 |

Analizzando i risultati di una recente indagine dell'ISFORT sulla domanda di mobilità degli italiani ([3]), si evince che la quota di viaggiatori, che possono essere considerati pendolari, rappresenta circa il 60% del campione, con punte del 65-70% per categorie quali gli studenti e gli occupati. Inoltre, circa l'80% degli intervistati si sposta con un mezzo motorizzato e, tra questi, l'85% preferisce il trasporto privato.

Tabella 2 - Comportamenti di mobilità degli italiani. Rapporto congiunturale di fine anno. Audimob, ISFORT Fondazione BNC (2011).

| | | Tot | Sesso | | Età | | | | Condizione lavorativa | | | | | |
|---|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|------|-------|
| | | | M | F | 14-29 | 30-45 | 46-64 | >65 | DP* | LP* | DS* | CS* | ST* | RP* |
| Soddisfazione per il modo di trasporto [voto 1-10] | Bicicletta | 8,34 | 8,23 | 8,48 | 7,77 | 8,36 | 8,61 | 8,64 | 8,37 | 8,41 | 8,19 | 8,84 | 7,64 | 8,59 |
| | Moto | 8,39 | 8,47 | 8,22 | 8,03 | 8,65 | 8,62 | 8,36 | 8,65 | 8,66 | 8,34 | 8,4 | 7,91 | 8,57 |
| | Auto | 8,19 | 7,85 | 8,51 | 8,09 | 8,26 | 8,18 | 8,19 | 8,17 | 8,03 | 8,19 | 8,66 | 7,98 | 8,15 |
| | Autobus, tram | 6,23 | 6,19 | 6,27 | 5,97 | 6,14 | 6,19 | 6,72 | 6,07 | 6,14 | 5,85 | 6,39 | 6 | 6,64 |
| | Metro | 7,59 | 7,57 | 7,6 | 7,28 | 7,46 | 7,74 | 8,01 | 7,43 | 7,58 | 7,53 | 7,99 | 7,14 | 8,02 |
| | Autobus extr. | 6,69 | 6,54 | 6,79 | 6,39 | 6,59 | 6,8 | 7,19 | 6,49 | 6,7 | 6,23 | 6,92 | 6,44 | 7,25 |
| | Treno locale | 6,11 | 6,01 | 6,21 | 5,99 | 6,07 | 6,08 | 6,54 | 6,01 | 6,09 | 6,26 | 6,55 | 5,94 | 6,34 |
| | Treno a lunga perc. | 6,99 | 6,89 | 7,1 | 6,65 | 7 | 7,08 | 7,28 | 7,16 | 6,79 | 6,48 | 7,04 | 6,64 | 7,14 |
| Propensione al cambiam. dell'uso dell'auto [%] | Aum. l'uso | 5,9 | 5,2 | 6,6 | 14,2 | 4,4 | 3,7 | 4,1 | 4,2 | 4,1 | 10,9 | 5 | 16,3 | 3,5 |
| | Dim. l'uso | 36,4 | 41,2 | 31,9 | 31,9 | 42,3 | 39 | 27 | 44,6 | 41 | 37 | 28,4 | 30,2 | 31,9 |
| | Saldo | -30,4 | -36 | -25,3 | -17,6 | -37,9 | -35,4 | -22,9 | -40,4 | -36,9 | -26,1 | -23,4 | -14 | -28,4 |
| Propensione al cambiam. dell'uso del mezzo pubbl. [%] | Aum. l'uso | 40,2 | 41,7 | 38,9 | 40,2 | 42,1 | 42 | 34,7 | 44,3 | 38 | 43 | 36,9 | 40,3 | 37,8 |
| | Dim. l'uso | 4,1 | 4,3 | 3,9 | 11,4 | 3,3 | 1,8 | 1,9 | 3,2 | 3,6 | 4,1 | 2 | 14,7 | 1,7 |
| | Saldo | 36,2 | 37,5 | 35 | 28,8 | 38,8 | 40,1 | 32,8 | 41,1 | 34,4 | 38,9 | 35 | 25,5 | 36,1 |
| Propensione al cambiam. dell'uso della moto e ciclom. [%] | Aum. l'uso | 8,5 | 12,9 | 4,4 | 17,1 | 10,5 | 5,8 | 1,3 | 10,8 | 13,6 | 12,1 | 2,1 | 17,7 | 2,2 |
| | Dim. l'uso | 3,9 | 4,4 | 3,4 | 6,6 | 3,7 | 3,5 | 2,2 | 4,2 | 3,7 | 4,5 | 2,7 | 7,7 | 2,5 |
| | Saldo | 4,6 | 8,4 | 1 | 10,5 | 6,7 | 2,3 | -0,9 | 6,6 | 9,8 | 7,6 | -0,6 | 10 | -0,3 |

DP: Dipendente, occupato alle dipendenze; LP: Libero professionista; DS: Disoccupato; CS: Casalingo/a; ST: Studente; RP: Ritirato dal lavoro, Pensionato

Se, però, consideriamo la propensione al cambiamento del modo di trasporto prevalentemente utilizzato (tabella 2), i risultati ottenuti dall'indagine sono incoraggianti: mediamente il 40% del campione sarebbe disposto a ridurre l'utilizzo del mezzo proprio (auto, moto e ciclomotore) a favore di quello pubblico.

Infine, i dati, relativi al grado di soddisfazione per la modalità di spostamento prescelta, presentano valori di *rating* alti per i mezzi propri, motorizzati e non (auto, moto e bici); mentre, i mezzi pubblici, ad esclusione della metropolitana, hanno voti di preferenza, in molti casi, poco superiori alla soglia 6/10.

Il ruolo dei fattori soggettivi nell'analisi del pendolarismo

Negli ultimi anni, l'analisi del pendolarismo ha focalizzato l'attenzione sulla qualità percepita dei servizi di trasporto offerti e sulle sue ricadute in termini di benessere percepito e soddisfazione della vita, quindi anche sulle relazioni tra pendolarismo e stress.

Alcuni studi ([4], [5]) dimostrano che gli scostamenti dall'andamento abituale di un viaggio (a causa di ritardi, contrattempi, perdite di coincidenze, ...) genera, per il pendolare, elevati livelli di stress.

Per contro, la letteratura scientifica rivela anche che un'accurata programmazione delle scelte di viaggio, basata sull'impiego delle tecnologie dell'informazione, riduce significativamente i livelli di stress indotti dalla condizione di pendolare ([6]).

Inoltre, la valutazione personale della condizione di pendolare tiene conto dei benefici che si ottengono a fronte della stessa ([7]): ad esempio, miglioramenti sul piano professionale (aumento della retribuzione, prospettive di carriera, ...), dovuti ad un allontanamento della sede di lavoro; la scelta di abitare in una zona residenziale di pregio, ma più distante dal luogo di lavoro; etc.

Così, il pendolarismo può determinare effetti negativi in termini di stress, che, tuttavia, possono essere compensati da vantaggi che migliorano complessivamente la "qualità" della vita della propria famiglia ([8]).

Quanto asserito circa i fattori, che possono influenzare il giudizio del viaggiatore pendolare sulla propria condizione, è sintetizzato nel diagramma di seguito mostrato in figura 3.

Da quanto precede, discende che l'analisi dei fenomeni di pendolarismo per rendere l'offerta dei servizi di trasporto pubblico più competitiva e, quindi, ottenere un sistema di mobilità più sostenibile, non può non considerare anche i fattori soggettivi, che orientano i comportamenti individuali di viaggio. La percezione dei livelli e dell'importanza di variabili come il comfort, la sicurezza, l'affidabilità, la flessibilità, etc., può giocare un ruolo fondamentale nelle scelte modali dei pendolari.



Figura 3 – Fattori che determinano il giudizio sulla condizione di pendolare

Alla luce dei risultati scientifici illustrati, una politica dei trasporti che, alla ricerca di quote di mercato più elevate per i servizi pubblici, facesse leva soltanto sulle performance, in termini di tempi e costi, potrebbe non essere efficace.

La ricerca presentata in questa memoria prende le mosse proprio dalle precedenti considerazioni, prefiggendosi l'obiettivo di provare come strumenti quantitativi di previsione dei comportamenti di scelta modale, che tengano conto anche di "variabili psicologiche", possano supportare più efficacemente la pianificazione dei trasporti.

Obiettivi della ricerca

Questo studio s'inquadra in una più ampia attività di ricerca ([9]), che ha lo scopo di comprendere i fattori, anche di natura psicologica, che determinano "affezione" all'auto privata e scarsa propensione per il trasporto pubblico nei comportamenti di viaggio dei pendolari in ambito urbano.

Si ritiene che l'analisi delle scelte modali nelle grandi città, estesa agli aspetti soggettivi delle dinamiche decisionali dei viaggiatori, possa contribuire ad orientare con maggior efficacia i processi di pianificazione del sistema urbano di trasporto verso obiettivi di efficienza e sostenibilità ambientale.

Quanto asserito trova fondamento nella considerazione dei risultati di diversi studi scientifici, che hanno fatto emergere l'importanza, per le scelte modali, di fattori latenti come i valori, le percezioni, i bisogni, ... A tal proposito, può essere utile citare, tra i vari studi, il ([10]), in cui si applica la tecnica nota in letteratura come *Q-methodology*, per studiare, oltre alle consuete

variabili relative agli utenti e ai servizi, anche i principali fattori soggettivi che influenzano il comportamento di viaggio.

Tale scopo è stato conseguito proponendo ad un campione di rispondenti, reclutati in ambito universitario, un set di 42 affermazioni relative ad uno spostamento tipo di media distanza (30-100 km), rispetto alle quali si doveva esprimere il grado di consenso utilizzando una scala semantica a 9 livelli (-4 = totalmente in disaccordo, ..., +4 = totalmente d'accordo). Le espressioni proposte hanno riguardato, in aggiunta alle caratteristiche dei modi di trasporto, anche aspetti come, ad esempio, la sensibilità verso il tema della difesa dell'ambiente, la possibilità di avere il controllo pieno dei propri spostamenti, la privacy durante il viaggio, la possibilità di utilizzare il tempo impiegato a bordo di un mezzo pubblico per svolgere delle attività, etc.

Il nostro studio, ancora in corso di svolgimento, intende, in particolare, focalizzare l'attenzione su come gli utenti percepiscono la "qualità" dei percorsi pedonali, che si integrano con le linee di trasporto pubblico, per comprendere quali siano gli aspetti quantitativi e qualitativi rilevanti e in che misura gli stessi siano giudicati importanti. Si ritiene che, da tali conoscenze, si possano trarre utili indicazioni per le politiche di promozione del trasporto pubblico locale, che non possono operare al di fuori della logica dell'integrazione multimodale.

Per quanto riguarda la metodologia, s'intende fare riferimento alla recente letteratura relativa alla modellazione econometrica degli effetti dei fattori psicologici (percezioni, orientamenti, valori, etc.) sui comportamenti individuali di scelta ([11], [12], [13]). In particolare, essendo i fattori psicologici delle variabili latenti, perché non direttamente osservabili, si ricaveranno degli indicatori di tali fattori (indicatori psicometrici) tramite interviste finalizzate a far emergere le conoscenze, i valori, i bisogni, etc., degli individui. In seguito, per mettere in luce i legami tra gli indicatori psicometrici e comprendere, così, quanti e quali gruppi di indicatori siano riconducibili ad un'unica causa latente, ci si avvarrà di analisi fattoriali.

Infine, le variabili latenti, estratte con analisi fattoriale, saranno integrate in un modello di utilità aleatoria ([14], [15]), per simulare le scelte individuali sulla modalità di spostamento, in modo da analizzare il ruolo della percezione dei livelli di servizio dei percorsi pedonali nella competizione tra trasporto privato e trasporto pubblico.

Il contesto applicativo prescelto è la città di Palermo, che, in quanto capoluogo della Regione Sicilia, è caratterizzata da elevati livelli di mobilità e da una ripartizione modale della domanda di trasporto notevolmente sbilanciata a favore dell'auto.

Aspetti metodologici

In questo paragrafo, si illustrano le variabili che saranno oggetto di rilevazione nell'imminente indagine campionaria sui comportamenti di viaggio dei pendolari della città di Palermo, che

costituisce la fase iniziale dell'attività di ricerca descritta in ([9]), da integrare con questo studio.

In particolare, si presentano tre categorie di variabili su cui indagare: le caratteristiche socioeconomiche degli utenti e delle loro famiglie; gli aspetti qualitativi dei servizi di trasporto, che saranno oggetto di quesiti volti a svelare le percezioni e gli orientamenti degli intervistati²; i fattori che potrebbero influire sulla percezione della qualità degli itinerari pedonali³. Preme, altresì, sottolineare che la suddetta indagine contemplerà anche una parte in cui proporre ai rispondenti dei contesti ipotetici di scelta tra l'auto privata ed i modi di trasporto collettivo disponibili a Palermo (autobus e treno)⁴.

I dati derivanti da questa fase saranno impiegati per stimare modelli econometrici di scelta (modelli di utilità aleatoria), strutturati in modo da analizzare gli effetti sulle scelte modali di variabili tradizionali come tempi e costi. Tali modelli potranno, poi, essere integrati con i fattori latenti ricavati dalle analisi fattoriali, sì da mettere in luce il ruolo dell'importanza percepita delle caratteristiche dei servizi di trasporto e dei relativi percorsi pedonali⁵.

Gli esercizi di scelta ipotetica saranno progettati impiegando tecniche di *experimental design*, secondo le indicazioni della letteratura in materia di indagini sulle preferenze dichiarate ([16]).

Di seguito, si presentano sinteticamente le menzionate tre categorie di variabili che saranno oggetto di rilevazione con indagine campionaria.

1) Parametri descrittivi dello status sociale ed economico del soggetto e della sua famiglia:

- genere;
- età;
- stato civile, responsabilità familiare e figli;
- titolo di studio ed occupazione;
- reddito familiare annuale disponibile e numero di mezzi di trasporto propri posseduti dalla famiglia (auto, moto, bici);
- numero di patentati in famiglia e possibilità di essere regolarmente accompagnati da altri, in auto, presso il posto di lavoro/studio;
- utilizzo di tecnologie dell'informazione (internet, smartphone, etc.);
- caratteristiche dello spostamento casa-lavoro/studio abituale:
 - origine e destinazione;
 - scopo;
 - frequenza;
 - modo di trasporto impiegato;

² Ad esempio, il livello d'importanza percepito per la puntualità, la privacy durante il viaggio, etc.

³ Si rammenta che interessa comprendere quali siano i fattori (quantitativi e qualitativi) rilevanti e in che misura siano considerati importanti.

⁴ In tali contesti, si descriveranno le caratteristiche, in termini di tempi e costi, delle modalità di trasporto alternative, variabili da uno scenario all'altro, nonché alcune caratteristiche dei tragitti pedonali di accesso/egresso alle/dalle linee di trasporto pubblico.

⁵ Per una descrizione teorica di questi modelli, si vedano [11], [12],[13].

- tempi e costi;
 - motivi alla base dell'esclusione incondizionata di uno o più modi di trasporto;
 - caratteristiche degli spostamenti effettuati tra l'andata verso il posto di lavoro/studio e il ritorno a casa (scopo, frequenza, modo).
- 2) Aspetti qualitativi dei servizi di trasporto⁶:
- affidabilità (ritardi, possibilità di reagire ad imprevisti, possibilità di segnalare disservizi;
 - praticità d'uso del servizio (possibilità di acquisire informazioni sul percorso ottimale e i tempi richiesti, etc.);
 - flessibilità (possibilità di fare commissioni durante il viaggio, etc.);
 - comfort (pulizia delle vetture/fermate/stazioni, disponibilità di posti a sedere nelle ore di punta, temperatura a bordo, etc.);
 - sicurezza a bordo/per strada rispetto a furti, aggressioni o molestie;
 - percezione dell'auto come mezzo di espressione di sé o fonte di soddisfazione;
 - disponibilità di servizi di infomobilità⁷.
- 3) Qualità dei percorsi pedonali ([17], [18], [19]):
- performance:
 - velocità media del flusso pedonale;
 - portata pedonale per unità di larghezza del percorso (marciapiede, attraversamento, etc.) nell'unità di tempo;
 - densità dei pedoni per unità di area di percorso (marciapiede, attraversamento, area di attesa o ristoro, etc.);
 - spazio mediamente disponibile per ciascun pedone lungo un percorso o in un'area di attesa;
 - infrastrutture nell'area di studio:
 - lunghezza e larghezza della rete di percorsi pedonali (su marciapiedi, piste pedonali o ciclabili, etc.);
 - quantità e distanziamento degli attraversamenti pedonali semaforizzati e non (o dei sopra/sottopassi);
 - quantità ed ampiezza delle aree di sosta o ristoro;
 - comfort dei percorsi pedonali:
 - protezione dagli agenti atmosferici attraverso portici, pensiline ed altri elementi di arredo urbano per il riparo dei pedoni;
 - quantità, qualità e distanziamento di elementi di arredo urbano volti al comfort del pedone (panchine, fontanelle, alberi, zone d'ombra);
 - infomobilità lungo la rete dei percorsi;
 - attrattività dei percorsi (presenza di attività commerciali, punti di ritrovo, etc.);
 - convenienza dei percorsi pedonali:

⁶ Gli attributi quantitativi, quali tempi e costi, saranno oggetto della parte dell'indagine dedicata agli esercizi ipotetici di scelta (*stated preference survey*).

⁷ Interessa l'influenza di tali servizi sulla percezione dell'affidabilità e della praticità del trasporto pubblico.

- distanza da percorrere (brevità e linearità dei tragitti);
- pendenza del percorso (presenza o meno di rampe e scale);
- presenza di segnaletica direzionale e apposite mappe;
- presenza di altri elementi che facilitino lo spostamento pedonale;
- sicurezza dei percorsi pedonali:
 - sicurezza esterna: separazione fisica dei percorsi dalla sede stradale (impianti semaforici, barriere, sopra e sottopassi);
 - sicurezza interna: illuminazione e manutenzione dei percorsi.

Conclusioni

Come è stato osservato, la soddisfazione dei pendolari dipende dai vantaggi legati alle scelte professionali e residenziali, che la loro condizione consente di ottenere, ma anche dalla percezione soggettiva delle caratteristiche quantitative e qualitative dei propri spostamenti, variabile in relazione ai tratti della personalità e agli stili di vita.

Tali considerazioni hanno motivato lo studio illustrato in questa memoria, i cui risultati potranno concorrere all'individuazione del peso che il pendolare assegna alle caratteristiche di qualità del proprio spostamento.

In particolare, gli autori sono fermamente convinti che l'attivazione di servizi avanzati di informazione per gli utenti del trasporto pubblico e la cura dei percorsi pedonali⁸, in linea con le loro preferenze, possa influire positivamente su come il trasporto collettivo è percepito, accrescendone significativamente la competitività.

Bibliografia

- [1] ISFORT Fondazione BNC (2009), *Come Cambia Il Pendolarismo*. Osservatorio sui comportamenti di mobilità degli italiani - Audimob.
- [2] Censis, Ministero dei Trasporti (2008), *Pendolari d'Italia - Scenari e strategie*.
- [3] ISFORT Fondazione BNC (2011), *Rapporto congiunturale di fine anno*. Osservatorio sui comportamenti di mobilità degli italiani - Audimob.
- [4] Kluger, A. N. (1998). "Commute variability and strain". *Journal of Organizational Behavior*, 19(2), 147-165.
- [5] Evans, G. W., Wener, R. E. e Phillips, D. (2002), "The morning rush hour: predictability and commuter stress". *Environment and Behavior*, 34(4), pp. 521-530.
- [6] Koslowsky, M. (1997), "Commuting stress: problems of definition and variable identification", *Applied Psychology*, 46 (2), pp. 153-173.
- [7] Nuvolati, G. (2007), "Commuting and quality of life: the italian case", *Advancing Quality of Life in a Turbulent World Social Indicators Research Series*, volume 29, pp 55-66.

⁸ Relativamente sia agli attributi quantitativi sia a quelli qualitativi.

- [8] Stutzer, A. e Frey, B. S. (2008), "Stress that doesn't pay: the commuting paradox", *The Scandinavian Journal of Economics*, 110 (2), pp. 339-366.
- [9] Migliore, M., Catalano, M., Lo Burgio, A. e Maritano, L. (2012), "The analysis of urban travellers' latent preferences to explain their mode choice behaviour" – In *Environmental Impact* (a cura di C.A. Brebbia, K.Aravossis, C.N. Brooks, T-S. Chon), ISBN: 978-1-84564-604-2, DOI: 10.2495/EID120181, volume n. 162 della collana *Wit Transactions on Ecology and the Environment*, ISSN: 1743-3541, Wit Press, Regno Unito (in corso di pubblicazione).
- [10] van Exel, N. J. A., de Graaf, G. e Rietveld, P. (2004), "Getting from A to B: operant approaches to travel decision making", *Journal of International Society for the Scientific Study of Subjectivity*, 27 (4), pp. 194-216.
- [11] Ben-Akiva, M., McFadden, D., Train, K., Walker, J., Bhat, C., Bierlaire, M., Bolduc, D., Boersch-Supan, A., Brown-stone, D., Bunch, D., Daly, A., de Palma, A., Gopinath, D., Karlstrom, A. e Munizaga, M. A. (2002), "Hybrid choice models: progress and challenges", *Marketing Letters*, 13 (3), pp. 163-175.
- [12] Walker, J. L. (2001), "Extended Discrete Choice Models: Integrated Framework, Flexible Error Structures, and Latent Variables". PhD Thesis, Massachusetts Institute of Technology.
- [13] Walker, J. L. e Ben Akiva, M. E. (2002), "Generalized random utility model", *Mathematical Social Sciences*, 43 (3), pp. 303-343.
- [14] Ben Akiva, M. E. e Lerman, S. R. (1985), *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*. The MIT Press, Cambridge, Mass.
- [15] Domencich, T. A. e McFadden, D. (1975), *Urban Travel Demand: A Behavioural Analysis*. American Elsevier, New York.
- [16] Louviere, J., Hensher, D. e Swait, J. (2000), *Stated Choice Methods: Analysis and Application*. Cambridge University Press.
- [17] Transportation Research Board. (2010), *Highway Capacity Manual*, 5th Edition, Washington D.C.
- [18] Amoroso, S., Castelluccio, F. e Maritano, L. (2012), "Indicators for sustainable pedestrian mobility". *WIT Transactions on the Built Environment* 128, pp. 173-185 (in corso di pubblicazione).
- [19] Amoroso, S., Castelluccio, F. e Santoro, N. (2011), "Sustainable mobility: exchange poles between transport networks and urban structure". *WIT Transactions on Ecology and the Environment* 155, pp. 955-966 (in corso di pubblicazione).

Il problema della mobilità quotidiana delle persone, dei loro spostamenti casa-lavoro, assume sempre più importanza sia dal punto di vista tecnico-organizzativo dei servizi di trasporto sia da quello socio-economico. In questo secondo aspetto il fenomeno della pendolarità lega in qualche maniera il mondo del lavoro al mondo familiare e domestico.

Gli aspetti tecnico-organizzativi sono oggi davanti a sistemi di trasporto tecnologicamente avanzati, sia nel trasporto su gomma che in quello su ferro, che consentono di offrire all'utenza esistente e potenziale servizi di qualità nell'ambito costruttivo dei mezzi, del comfort di viaggio, della sicurezza, della compatibilità ambientale, dell'informazione ai passeggeri, e, attraverso i nodi di interscambio, nel campo dell'integrazione e dell'intermodalità (fin dall'origine dello spostamento complessivo). L'ITC e i sistemi di trasporti intelligenti possono ulteriormente aggiungere requisiti al sistema per migliorarne le prestazioni nei riguardi del viaggiatore e gli aspetti economici e gestionali della società operativa e dell'Ente pianificatore del settore.

Gli aspetti di carattere socio-economico hanno un fondamentale riferimento ai cambiamenti che territorialmente si vanno verificando e che hanno come caratteristica determinante la divisione spaziale tra luogo di lavoro e luogo di residenza.

Gli spostamenti quotidiani dei pendolari-lavoratori tra casa e luogo di lavoro stabiliscono un legame tra queste due sfere urbane e, per questo fatto possono contribuire all'acquisizione di informazioni essenziali per una migliore comprensione e una più dettagliata conoscenza degli agglomerati urbani interessati al fenomeno del pendolarismo. Verranno presentati studi avviati sul tema in modo da potere approfondire le conoscenze sulle modalità di svolgimento degli spostamenti casa-lavoro, sulla qualità dei servizi offerti, sul ruolo del "mobility manager" e da proporre interventi strutturali e organizzativi necessari per migliorare questo specifico aspetto della mobilità siciliana.